

Int. CL⁸ C02F 3/12(2006.01)
Application Number/Date 10-2002-0001405 (2002.01.10)
Unexamined Publication Number/Date 10-2003-0060625 (2003.07.16)
Publication Number/Date (2004.02.21)
Registration Number/Date 10-0419259-0000 (2004.02.05)
Right of original Application
Original Application Number/Date
Final disposal of an application 등록결정(일반)
Registration Status Registered
International Application Number/Date
International Unexamined Publication Number/Date
request for an examination 있음
Date of request for an examination/the number of claims 2002.01.10 / 7

Designated States

Applicant 주식회사 제닉스엔지니어링
 경기도 고양시 일산동구 백석동 ****-*-* *층 (대한민국)
 염익태
 경기 용인시 수지구 신봉동 *** 신봉마을엘지자이*차아파트 ***-**** (대한민국)
 주식회사 태영건설
 경기도 고양시 일산서구 주엽동 ** 태영프라자 (대한민국)
Inventor/Deviser 김훈
 경기도 용인시 수지구 상현리 *** 상용아파트 ***-*** (대한민국)
 염익태
 경기 용인시 수지구 신봉동 *** 신봉마을엘지자이*차아파트 ***-**** (대한민국)
 김현수
 경기도 용인시 수지구 죽전동 *** 성현마을반도보라빌 ***-**** (대한민국)
 권재현
 부산광역시 부산진구 가야*동 벽산아파트 ***동 ***호 (대한민국)
Agent 김준규
 서울 서초구 서초동 1319-11 두산베어스텔510호 (김준규국제특허법률사무소) (대한민국)

Priority info (Country/Number/Date)

Title of invention 슬러지 칼슘형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리방법
 (Wastewater Treatment Method Using Membrane BioreactorWith Reduced Sludge Production)
Abstract 본 발명은 활성슬러지를 이용한 생물학적 허폐수 처리법에 막분리 공법을 결합한 막분리 활성슬러지

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl. 7
C02F 3/12

(45) 공고일자 2004년02월21일
(11) 등록번호 10-0419259
(24) 등록일자 2004년02월05일

(21) 출원번호 10-2002-0001405	(65) 공개번호 10-2003-0060625
(22) 출원일자 2002년01월10일	(43) 공개일자 2003년07월16일

(73) 특허권자 주식회사 제닉스엔지니어링
경기도 고양시 덕양구 토당동 866-1 웨운빌딩 3층

주식회사 태영
경기도 고양시 일산구 주엽동 73 태영프라자

염익태
경기도 군포시 산본동 1145-14 을지아파트 627-1503

(72) 발명자 김훈
경기도 용인시 수지읍 상현리 850 삼용아파트 712-702

염익태
경기도 군포시 산본동 1145-14 을지아파트 627-1503

김행수
서울특별시 강남구 논현동 132-25 301

권재현
부산광역시 부산진구 가야2동 벽산아파트 111동 1006호

(74) 대리인 김준규

사무관 : 이선용

(54) 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리방법

2 약

본 발명은 활성슬러지를 이용한 생물학적 하수处理 막분리 공법을 결합한 막분리 활성슬러지 광범위 있어서, 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 임의 슬러지의 화학적, 기계적 전처리를 통하여 슬러지의 가용성 및 생분해성을 측정, 공기시켜 이를 생물 반응조로 반송하여 슬러지의 생분해율을 유도함으로써 슬러지를 저감되게 하고, 또한 상기 화학적, 기계적 전처리를 통하여 가용성 및 생분해성으로 전환된 슬러지를 무산소조로 반송하여 탈질 반응에 필요 한 탄소원을 공급되게 함으로서 질소 제거 효율을 높이는 것으로, 막분리형 활성슬러지 처리장치(10), 양여슬러지 전처리 반응조(20) 및 응집제 투여장치(30)로 이루어져 되, 상기 양여슬러지 전처리 반응조(20)에서 상기 슬러지의 양여분을 화학적, 기계적 처리로 슬러지의 가용성 및 생분해성을 측정, 증가시켜 무산소조(15), 호기생비 일조(13)로 선택적으로 반송하여 유기물의 생분해와 자산화를 가속, 슬러지 발생량을 저감되게 하는 것을 특징으로 한다.

내 15.2

도 3

9734

슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리방법

액세서

본원의 사용권 청탁

도 1은 풍래의 막분리 활성슬러지법(Membrane Bioreactor)을 이용한 하수처리 방법을 개략적으로 나타낸 도면, 도 2는 풍래의 생물학적 질소, 인 제거형 막분리 활성슬러지법을 이용한 하수처리 방법을 개략적으로 나타낸 도면, 도 3은 본 발명의 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공정에 따른 하수처리를 개략적으로 나타낸 도면.

* 도민의 주요 부문에 대한 부호의 설명

- 10 : 막분리형 활성슬러지 처리장치 11 : 풍기공급장치
- 12 : 멜브레인 고액분리장치 13 : 호기렌비알(MBR)조
- 14 : 내부순환관 15 : 무산소조
- 20 : 잉여슬러지 전처리 반응조 30 : 용접제 투여장치

구성 및 설계의 핵심

설명의 목次

발명의 속성 및 본원의 권리기준

본 발명은 활성슬러지를 이용한 생물학적 하수处理에 막분리 공법을 결합한 막분리 활성슬러지 공법에 있어서, 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 잉여 슬러지의 화학적, 기계적 전처리를 통하여 슬러지의 가용성 및 생분해성을 측정, 증가시켜 슬러지를 저감되게 하는 것이다. 또한, 상기 화학적, 기계적 전처리를 통하여 기용성 및 생분해성으로 전환된 슬러지를 무산소조로 반응하여 탈질 반응에 필요한 탄소원을 공급되게 함으로서 질소 제거효율을 높이는 것이다.

종래의 막분리 활성슬러지법은 반응조내에 고농도의 미생물을 유지함으로써 안정적인 처리수질을 얻을 수 있고, 또한 상기 반응조 부피를 대폭적으로 줄일 수 있다는 장점으로 인해 점점 더 그 활용도가 높아가고 있는 것으로, 특히 소규모 하수처리 또는 중수처리에 많이 활용되고 있다.

그러나, 대부분의 생물학적 하수处理법이 그러하듯이 오염물질의 생물학적 분해의 결과로 생성되는 잉여슬러지의 거리문제에 대한 유기관리 및 비용발생 요인의 문제점으로 대우되고 있다.

즉, 막분리 활성슬러지법은 일반적인 하수처리 방법인 활성슬러지법과 비교해 볼 때 설치 소요면적이 작고, 자동운전이 용이하다는 점, 또 침전조를 별도로 포함하지 않아 슬러지 벌크 등의 문제를 원천적으로 해결할 수 있다는 점등의 장점이 있어 소규모 하수 처리시설에 많이 활용되어 왔다. 이는 특히, 막의 선택에 따라 처리 수질을 필요로 하는 단위 조절할 수 있기 때문에 최근의 물 재 이용에 대한 정책적 배려와 밀접하게 소규모 중수 처리 시설에도 많이 활용되고 있는 추세이다.

반면에 활성슬러지 공법은 여타 생물학적 처리공법들과 마찬가지로 오염물질의 분해와 미생물 성장의 결과로 슬러지가 축적되게 되며, 안정적인 운전을 위해 적정량의 슬러지를 인발함으로써 반응조내의 슬러지 농도를 일정수준으로 유지시켜주는 것이 필요하다. 슬러지 인발의 결과로 발생한 잉여슬러지는 일반적으로 별도의 농축, 탄수, 건조등의 공정을 거쳐 부피를 감소시키거나 최종 발생한 쇠이크는 배출 또는 소각처리 되고 있다.

일반적으로 이러한 슬러지의 처리비용은 전체 수처리 비용의 상당부분을 차지하고 있으며, 특히 소규모 오후수처리에 많이 활용되고 있는 막분리 활성슬러지 공법의 경우 별도의 슬러지 처리 시설을 갖추고 운영한다는 것은 유지관리 측면이나 비용적인 측면에서 상당히 큰 부담의 문제점이 있다.

더욱이, 최근 들어 슬러지의 최종처리와 관련된 법규가 강화되어 쟁점법이나 소각, 해양투기 등 기존방식의 처리가 갈수록 어려워지고 있고, 그 비용도 높아가고 있는 것이다.

기술적 내용

본 발명은 이상과 같은 문제점을 해결하고자 만들어진 것으로서, 본 발명의 목적은 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리 방법에 관한 것으로, 잉여 슬러지의 화학적, 기계적 전처리를 통하여 슬러지의 가용성 및 생분해성을 측정, 증가시켜 슬러지를 저감되게 하는 공법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 상기 화학적, 기계적 전처리를 통하여 가용성 및 생분해성으로 전환된 슬러지를 무산소조로 반송하여 탈질 반용에 필요한 탄소원을 공급되게 함으로서 절소 제거효율을 높이는 하폐수 처리공법을 제공함에 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 막분리형 수처리 공법에 있어서, 인발린 슬러지의 전처리 과정에서 일칼리 약품을 첨가하거나, 온도를 기밀하거나, 오존으로 부분산화시킨 후, 일칼리 약품을 첨가하거나, 일칼리 약품을 첨가한 후, 불일로 분쇄처리하거나 등의 선택적 처리로 상기 슬러지의 가용성 및 생분해성을 촉진, 증가시킨 후, 다시 생물반응조로 반송하여 유기물질의 생분해와 자산화를 촉진시켜 발생 슬러지의 양을 현격히 저감되게 하는 것이다.

상세한 설명 및 기판

이하, 본 발명을 참부된 도면에 의하여 상세히 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명의 슬러지 감량형 막분리형 활성슬러지 공정에 따른 하수처리를 개략적으로 나타낸 도면으로서, 도시된 바와 같이 본 발명은 막분리형 활성슬러지 처리장치(10), 잉어슬러지 전처리 반응조(20) 및 인 동시 제거를 위한 풍선 제거부 장치(30)로 구별할 수 있는 것으로, 각 단계별 세부 내용을 설명하면,

상기 막분리형 활성슬러지 처리장치(10)는 기본적으로 유기물의 호기분해공정을 위한 공기통급장치(11)와 막분리불 이용한 맴브레인 고액분리장치(12)로 이루어져 있고, 이 두 장치는 단일 반응조 또는 별도의 반응조에서 가동될 수도 있고, 또한 유기물과 질소의 동시제거를 위하여 별도 단계를 포함할 경우, 호기엔비알(MBR)조(13) 단계에 무산소조(15)를 두고 내부순환라인(14)을 통하여 연동되게 하며, 이 경우 암모니아성 질소는 호기엔비알조(13)에서 질산화 미생물에 의하여 질산성 질소로 산화되며, 질산성 질소는 상기 내부순환라인(14)을 통하여 무산소조(15)로 보내지고 여기에서 별도로 질산화된다.

이때, 무산소 조건 이외에 상기 탈질반용에 있어서, 중요한 필요조건이 생분해성 탄소원으로 이것은 탈질 미생물이 무기탄소를 이용한 질산화 미생물과는 달리 유기탄소를 먹여도 필요로 하는 미생물이기 때문이고, 따라서 탈질반용의 효율은 상기 탄소원의 풍급에 있다.

상기 잉여슬러지 전처리 반응조(20)에서는 슬러지를 구성하고 있는 미생물들의 세포벽을 화학적 또는 기계적으로 파괴하여 미생물을 가용화시키고, 고분자 물질을 지문자 물질로 전환시켜 슬러지의 생분해성을 높이는 것으로, 상기 미생물 세포벽 파괴를 위한 슬러지 절체리로서, 일칼리처리, 염적처리, 불일처리, 오존처리, 증선헥처리로, 또는 상기 처리중 선택적 병합처리로 이루어져 있다.

상기 일칼리처리는 pH 10~14에 2~4시간 처리, 상기 염적처리는 50~70°C에서 2~4시간 처리, 상기 불일처리는 2 000~4000 rpm으로 10~30분간 처리, 오존처리는 0.03~0.07 g O₃/g-S⁻ SS로 처리되게 하는 것이 바람직 한것으로, 상기 일칼리처리와 염적처리는 세포벽의 가수분해를 촉진시켜 파괴하는 것이고, 불일처리는 기계적인 압력을 가하여 세포벽을 파괴하는 것이다.

본 발명에서 막분리 활성슬러지가 무산소조를 포함하지 않은 경우에는 호기엔비알조(13)에서 전처리 필요량 만큼의 슬러지를 인발하여 상기와 같이 전처리 후, 상기 호기엔비알조(13)로 반송되며, 무산소조(15)를 포함하는 경우에는 상기 전처리 후, 무산소조(15)로 반송되는 것으로, 내부순환되는 슬러지 중 상기 전처리 필요량 만큼만 별도 처리한 후, 내부순환라인(14)을 통하여 다시 호기엔비알조(13)로 이송 처리되게 하는 것이다.

상기 전처리에 의한 하폐수 슬러지의 가용성 및 생분해성 효율은 실험결과 하기 표 1과 같다. 이에 슬러지의 초기 부유 농도와 COD(cr)농도는 각각 11,440 mg/L 과 13,890mg/L 이며, 생분해도 실험은 호흡법(Respirometry)을 사용, 측정하였다.

[표 1]

(슬러지의 화학적, 기계적 전처리에 따른 슬러지의 가용화 및 생분해도)

전처리 방법 부수처리 방법 부수처리 방법 번호	초기 부유농도 mg/L	가용화 효율 (%)	생분해성 방법으로 생분해 시작(10%) 시작(10%)		비 교
			생분해 시작(10%)	생분해 시작(10%)	
전처리 단계	11,440	3	12	25	—
일칼리 처리		23	31	43	pH 13에서 3시간
염적 처리		17	16	32	60°C 3시간
불일 처리		38	29	41	3000 rpm 30분
오존 처리		28	34	51	0.05 gO ₃ /g-S ⁻
일칼리+염적 처리		32	31	58	pH 12, 60°C 3시간
오존+불일 처리		39	38	69	pH 12, 60°C 3시간

상기 표 1에서 실험된 전처리 단계의 공정중에서 일칼리처리는 비교적 간단하고, 저렴한 비용으로 처리되고, 다른 전처리 공정과 병합처리가 가능, 용이하며, 또한 염적처리나 오존처리와 병행될 경우 생분해성 효율이 좋게 되었음을 보여주고 있다.

상기 전처리 과정을 통하여 생분해성이 높아진 슬러지는 막분리형 활성슬러지 처리단계의 반응조로 순환되어 원하 폐수의 생분해성 유기물과 함께 처리되나, 절소 제거를 위하여 무산소조를 포함한 경우는 이 무산소조로 이송시키면

발길 밟을 때 필요한 턴소스원으로 작용하여 탈질료율을 증대, 철소제거율을 높이게 된다.

별도의 슬러지 인발없이 잉여슬러지의 전처리와 전처리 슬러지의 반송을 통하여 슬러지 중 유기를 성분의 분해를 유도할 경우, 생물학적으로 분해될 수 없는 슬러지 중의 유기물을 충분히 분해되어 분리막을 통과하여 처리수와 방류되고 일자성 무기물들은 반응조내에 축적되게 된다.

따라서, 활성슬러지 중 미생물을 농도를 일정하게 유지시켜 주기 위해서는 최소한의 슬러지 인발이 필요하다.

무기물을의 축적을 방지하기 위한 슬러지 인발량은 슬러지 전처리를 도입하지 않았을 경우와 비교할 경우 10%이하 수준으로 줄여 둘게 된다.

결과적으로 본 발명을 적용함으로써 하폐수 원수량의 0.5~1% 정도 규모의 슬러지 전처리 시설을 설치함으로써 잉여슬러지 발생량을 80~90%이상 저감 시킬 수 있게 된다.

인동식제거를 위한 용접제 투여장치(30)에서는 막분리형 활성슬러지 처리장치(10)와 잉여슬러지 전처리 반응조(20)를 통하여 슬러지 발생량이 저감될 경우, 원수 중 인성분의 세기효율이 저하되는데, 이는 생물학적 처리공정에서 인의 제거가 슬러지로의 인성분 함성과 잉여슬러지의 인발을 통하여 이루어지기 때문인바, 이를 해결하기 위해 본 발명에서는 용접제를 투여한 것으로, 이 경우 용접제 투여는 호기 엔비알조에서 이루어지게 함으로써 침전조나 침전체부시 간을 줄 필요가 없고, 또한 슬러지 인발량이 적기 때문에 상당량의 용접제가 처리시스템 안에서 순환하게 되어 용접제 소요량도 저감될 수 있어서 그 처리 효율은 80~90% 수준으로 높일 수 있다.

본명의 출과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 막분리형 활성슬러지 처리장치(10)로 부터 잉여슬러지를 인발, 전처리하여 가용성 및 생분해성을 측진하고, 이를 상기 막분리형 활성슬러지 처리장치(10)로, 또는 무산소조(15)로 이송처리함으로서, 슬러지 처리량을 현저히 저감하여 처리비용을 획기적으로 절감하는 효과가 있고, 또한 철소제거에 필요한 추가적인 턴소스원을 공급하여 철소제거효율을 높일 수 있는 효과가 있으며, 더불어 인계기 효율이 높은 효과가 있는 것이다.

(57) 실 구의 명위

청구항 1.

하폐수 처리공정으로 폭기조내에 분리막을 칠지시켜 활성슬러지 혼합액을 고액분리하는 막분리형 수처리 방법에 있어서, 막분리형 활성슬러지 처리장치(10), 잉여슬러지 전처리 반응조(20) 및 용접제 투여장치(30)로 이루어져되, 인발된 슬러지를 상기 잉여슬러지 전처리 반응조(20)에서 알칼리 악품을 침가하여 슬러지의 가용성 및 생분해성을 측진, 증가시켜 무산소조(15), 호기 엔비알조(13)로 선택적으로 반송하여 슬러지 중 유기물의 생분해와 자산화를 가속, 슬러지 발생량을 저감되게 하는 것을 특징으로 하는 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 인발된 슬러지를 알칼리 처리시에 가온시켜 슬러지의 가용성 및 생분해성을 측진, 증대시키는 것을 특징으로 하는 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 인발된 슬러지를 오존치료로 부분산화 시킨 후, 알칼리치료로 슬러지의 가용성 및 생분해성을 측진, 증대시키는 것을 특징으로 하는 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 인발된 슬러지를 알칼리 처리 후, 불필 분쇄처리로 슬러지의 가용성 및 생분해성을 측진, 증대시키는 것을 특징으로 하는 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 무산소조(15) 및 호기 엔비알조(13)에 무기물이 축적되지 않도록 간헐적으로 적정량의 슬러지를 인발하여 슬러지의 생물학적 활성도를 유지하는 것을 특징으로 하는 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 잉여슬러지 전처리 반응조(20)에서 전처리된 슬러지를 무산소조(15)로 반송하여 탈질에 필요한 생분해성 턴소스원으로 활용되게 하는 것을 특징으로 하는 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리방법.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 호기 엔비알조(13)에 용접제 투여장치(30)로 용접제를 일정량 투여하여 하폐수의 인성분을 제거하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 슬러지 감량형 막분리 활성슬러지 공법을 이용한 하수처리방법.

